

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung und/oder Vernichtung von Wirbeln in einem Strömungsmedium (S), die ein oder mehrere in einem Strömungskanal (12) angeordnete, zur Umströmung mit dem Strömungsmedium (S) vorgesehene Profile (1) umfasst, wobei dem oder jedem Profil (1) ein zur Erzeugung einer periodischen Oszillationsbewegung des jeweiligen Profils (1) relativ zum Strömungsmedium (S) mit einer Kreisfrequenz  $\omega$  ausgelegter äußerer Antrieb zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Form und Größe der Profile (1) derart gewählt sind, dass im Betriebsfall der Quotient aus der über eine Bewegungsperiode des Profils (1) gemittelten Strömungsgeschwindigkeit zu der maximalen Strömungsgeschwindigkeit an der Profilhinterkante (4) einen vorgegebenen Wert aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der als periodische Oszillationsbewegung eine Schwenkbewegung der Profile (1) durch Rotation der Profile (1) um eine Drehachse (14) senkrecht zur Strömungsrichtung des Strömungsmediums (S) um einen Winkel  $\phi$  vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei im Strömungskanal (12) zwei Profile (1) angeordnet sind, die mit gleicher Kreisfrequenz  $\omega$  und entgegengesetzter Phase um ihre jeweilige Drehachse (14) oszillieren, wobei die Drehachsen (14) parallel zueinander ausgerichtet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die periodische Oszillationsbewegung in einer periodischen Verschiebung der Profile (1) senkrecht zu einer Strömungsrichtung des Strömungsmediums (S) besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die periodische Oszillationsbewegung in einer periodischen Verschiebung der Profile (1) parallel zur Strömungsrichtung des Strömungsmediums (S) besteht.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die periodische Oszillationsbewegung in einer Kombination aus einer Verschiebung des Profils (1) relativ zum Strömungskanal (12) und einer Rotation des Profils (1) um eine Drehachse (14) besteht.

10

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der strömungsmediumseitig eine Vorrichtung zur Vernichtung von Wirbeln nachgeschaltet ist.

15

9. Förderstrecke zum Transport eines Strömungsmediums (S), in deren Strömungskanal (12) eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 5 bis 8 angeordnet ist, die eine Anzahl von Profilen (1), die eine periodische Oszillationsbewegung mit gleicher Kreisfrequenz  $\omega$  und gleicher Phase ausführen, umfasst.

20

10. Förderstrecke zum Transport eines Strömungsmediums (S), in deren Strömungskanal (12) eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 angeordnet ist, die eine Anzahl von Profilen (1), die eine periodische Oszillationsbewegung mit gleicher Kreisfrequenz  $\omega$  und entgegengesetzter Phase ausführen, umfasst.

25

11. Axiales Gitter zur Durchströmung eines Strömungsmediums (S), dem eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 5 bis 8 strömungsmediumseitig vorgeschaltet ist, die eine Anzahl von Profilen (1), die eine periodische Oszillationsbewegung mit gleicher Kreisfrequenz  $\omega$  und gleicher Phase ausführen, umfasst.

30

35

12. Kühlvorrichtung zum Kühlen thermisch belasteter Bauteile, die einen Strömungskanal (12), einen durch den Strömungskanal (12) geleiteten Kühlstrom sowie eine innerhalb des Strömungskanals (12) angeordnete Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfasst.

13. Mischstrecke zum Mischen eines oder mehrerer Strömungsmedien (S) miteinander, die einen von den Strömungsmedien (S) durchströmbaren Strömungskanal (12) sowie eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfasst.

14. Gasturbine mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Verfahren zur Erzeugung von Wirbeln in einem Strömungsmedium (S) durch ein oder eine Anzahl von in einem Strömungskanal (12) angeordneter, zur Umströmung mit dem Strömungsmedium (S) vorgesehener Profile (1), wobei die Profile (1) durch einen äußeren Antrieb periodisch mit der Kreisfrequenz  $\omega$  oszillieren.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem die Richtung der Energieübertragung zwischen bewegtem Profil (1) und Strömungsmedium (S) über den Quotienten aus der über eine Bewegungsperiode des Profils (1) gemittelten Strömungsgeschwindigkeit bezogen auf den mittleren Querschnitt des Profils (1) und der maximalen Strömungsgeschwindigkeit an der Hinterkante (4) des Profils (1) eingestellt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem die Richtung der Energieübertragung zwischen Profil (1) und Strömungsmedium (S) über das Produkt aus maximaler Strömungsgeschwindigkeit an der Hinterkante (4) des Profils (1) und der Längenausdehnung des umströmten Profils (1) geteilt durch die kinematische Viskosität des Strömungsmediums (S) eingestellt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei dem die erzeugten Wirbel stromabwärts von der Position im Strömungskanal (12), an der sie erzeugt wurden, ganz oder teilweise wieder vernichtet werden.

5

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, das zum Transport eines Strömungsmediums (S) durch einen Strömungskanal (12) eingesetzt wird.

10 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, das zur Effizienzsteigerung einer Gitterströmung des Strömungsmediums (S) durch ein innerhalb des Strömungskanals (12) angeordnetes Gitter eingesetzt wird.

15 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, das zur Kühlung thermisch belasteter Bauteile durch ein Strömungsmedium (S) eingesetzt wird.

20 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, das zum Mischen eines oder mehrerer Strömungsmedien (S) in einem Strömungskanal (12) eingesetzt wird.

Zusammenfassung

Vorrichtung zum Erzeugen von Wirbeln sowie Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung

5

Eine Vorrichtung zur Erzeugung von Wirbeln soll auf besonders einfache Weise und mit besonders geringen Energieaufwand bei möglichst geringem Druckabfall in einem Strömungsmedium (S)

Wirbel erzeugen oder vernichten. Dazu umfasst die Vorrichtung  
10 ein oder mehrere Profile (1), die zur Umströmung des Strömungsmediums (S) vorgesehen sind und die für eine periodische Bewegung relativ zum Strömungsmedium (S) mit einer Kreisfrequenz  $\omega$  mit einem äußeren Antrieb versehen sind. Dazu werden  
15 die Profile (1) durch einen äußeren Antrieb periodisch mit der Kreisfrequenz  $\omega$  bewegt.

FIG 2